

中学校 第1学年〇組 理科学習活動案

平成20年 〇月 〇日 (〇) 第〇校時
 指導者 教諭 〇 〇 〇 〇
 在籍生徒数 男子 〇名 女子 〇名

1 単元名 身のまわりの物質 第2章 水溶液の性質**2 単元について**

(1) 教材観

本単元は、身のまわりの物質についての観察・実験を通して、固体や液体、気体の性質、物質の状態変化について理解させるとともに、物質の性質や変化の調べ方の基礎を身に付けさせる内容である。ここでは、物質を調べるための実験器具の操作や、観察・実験結果の記録や表現のしかたなどの技能を習得させ、また、物質をその性質にもとづいて分類したり分離したりする能力を育てる。特に、第2章では、水溶液中で溶質が均一に分散していることや、水に対する溶けやすさなどの物質の性質を利用して溶質を再び取り出す方法、また、酸性・アルカリ性の特徴や、中和によってそれぞれの性質が打ち消されて塩が生成することを見いださせることがねらいである。自然科学に対する興味を喚起しながら、調べ方の基本である実験操作や予想の立て方、結果からの考察のしかたなどを身に付けさせたい。

(2) 生徒観

本校の生徒は、物質が水に溶ける量には限界があることや、酸性・中性・アルカリ性の水溶液があること、リトマス紙によって液性が区別できることなど小学校で学習した内容について、知識としてはほぼ定着している。しかしながら、県内の数多くの小学校から進学してくる本校においては、行った実験の内容や題材、授業で扱った発展的内容など、生徒の経験には量的にも質的にも多少の違いがある。また、さまざまな生活体験は、決して多いとはいえないようで、実験実技の技能については、今後、さらに身に付けさせていく必要を感じる。また、さまざまなテレビ番組を視聴したり、科学館や博物館での実験や観察の機会をもったりすることで、物質の世界に興味をもち、もっと知りたいという関心が高い生徒がいる反面、理科は嫌いだ、とはっきり発言する生徒もいる。自然科学に対する興味にも個人差があるのはどの学校でも見られる傾向である。

(3) 指導観

以上のようなことをふまえ、授業においては、日常生活で接するような身近な物質や水溶液を使った観察・実験も取り入れ、時には自作の実験装置なども活用しつつ学習を進めることで、まず、身近な物質に関する興味・関心を高め、意欲的に実験に取り組もうとする姿勢を育てていきたい。また、観察・実験の際にはできるだけ時間をかけて、初めて扱う実験器具や試薬などについては基礎的な操作を習得させるとともに、環境保全の立場からも、事故防止はもちろん、試薬や廃棄薬品の処理についても十分留意する姿勢を身に付けさせたい。

また、本単元は、小学校での学習内容を発展させる学習内容であり、同時に、この学習内容が高等学校の化学でさらに発展していくので、そのことを十分に意識した授業を展開したい。

3 小学校での学習内容とのかかわりと高等学校での学習へのつながり

小学校では4年生で温度変化とものの体積との関係、水の状態変化を、5年生で水に対する物質の溶け方、再結晶を、6年生で水溶液の性質、酸性・中性・アルカリ性を学習している。本単元は、これら小学校での学習内容を定性的におさらいするだけに終わることなく、それら物質の変化が起こるしくみを解き明かす、すなわち、中学2年で学習する原子分子、さらに水溶液中でのイオンの

存在で説明できることへつなげることが目標の1つである。現在の学習指導要領では、イオンに関する内容は高等学校で学習することになっているが、新しい学習指導要領では再び中学校3年生で学習する内容となる。このことを踏まえ、酸と水素イオン、アルカリと水酸化物イオンをそれぞれ結びつけられるよう、物質名中の「○○酸」「水酸化物△△」にふれたり、若干の化学式をまじえながら理解を深めさせ、かつ、原子分子の学習へつなげる種まきをしたい。

高等学校（化学Ⅰ）においては、原子の内部構造にふみこみ、電子の数によって原子の性質が決まることや、電子の移動の考え方で化学変化を説明したりするようになる。すなわち、中学校の3年間で「見た目が変わる」という実際に目で確かめられる現象をとらえることから、「目には見えないがこのときこんなことが起こっている」という微視的な見方、そして、原子・分子という粒子の見方へと移行させ、これらをしっかり身に付けさせる必要がある。身近にあるさまざまな例を扱い、興味を失わせないように留意しながら、『なるほど！』と感じさせる授業を展開していきたい。

4 単元「第2章 水溶液の性質」の学習目標

物質が水に溶けるようすの観察や再結晶の実験を行い、水溶液の中では溶質が均一に分散していることおよび水溶液から溶質を取り出す方法を見いだす。また、酸、アルカリを用いた実験を行い、酸やアルカリの性質と、酸とアルカリを混ぜると中和して塩が生成することを見いだすとともに、それらの事象を日常生活と関連付けて考察しようとする意欲と態度を育てる。

5 単元「第2章 水溶液の性質」の評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の 技能・表現	自然事象についての 知識・理解
物質の水への溶解、酸・アルカリ・中和などに関心をもち、進んで観察・実験を行うとともに、それらの事象を日常生活と関連付けて考察しようとする。	物質の水への溶解、酸・アルカリ・中和などについて調べる方法を考えて観察・実験を行い、事象の生じる要因やしくみを科学的に考察して問題を解決することができる。	物質の水への溶解、酸・アルカリ・中和などに関する観察・実験を行い、観察・実験器具の基礎操作や記録のしかたを習得するとともに、自らの考えを加えた観察・実験の報告書を作成し、発表することができる。	水溶液では溶質が均一に分散していること、水溶液から結晶を取り出すことができること、酸・アルカリにはそれぞれに共通の性質があり、酸とアルカリを混ぜると中和してそれぞれの性質が打ち消されて塩が生成することなどを理解する

6 単元の指導と評価の計画

2 身のまわりの物質

第1章 身のまわりの物質とその性質 (10 時間)

第2章 水溶液の性質 (8 時間)

1 物質が水にとけるとはどういうことか (3 時間)

2 水にとけている物質はとり出せるか (2 時間)

3 酸性、アルカリ性とはなにか (1 時間)

4 酸性とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせるとどうなるか (2 時間) 本時 2 / 2

第3章 物質の姿と状態変化 (6 時間)

「第2章 水溶液の性質」の1時間ごとの学習活動と評価計画
(次ページ)

「第2章 水溶液の性質」の1時間ごとの学習活動と評価計画

(評価:「科学的な思考」「観察・実験の技能・表現」「自然事象についての知識・理解」)

時間	学習内容	評価規準 【評価方法】	関心	思考	技能	知識	A 十分満足できる	B おおむね満足できる	C 努力を要す生徒への手だて
1	1 物質が水に溶けるとはということか 《話し合い》固体の物質が水に溶ける様子 《基礎操作》ろ過	水溶液中の固体の物質をろ過によって取り出すことができる。 【観察,ワークシート】				○	水溶液中の固体の物質をろ過によって手際よく取り出すことができる。	水溶液中の固体の物質をろ過によって取り出すことができる。	少ない分量でくり返し練習させる。
2	《実験4》水に溶ける固体の様子 *「溶ける」とは	水に固体の物質が溶けていく様子を実験結果をもとに説明できる。 【ワークシート,発表】		○			水に固体の物質が溶けていく様子を実験結果をもとに説明でき,溶けると透明で均一であると説明できる。	水に固体の物質が溶けていく様子を実験結果をもとに説明できる。	演示実験や教科書の写真を提示しながら理解を促す。
3	*溶質,溶媒,溶液 *純粋な物質,混合物 *濃度	純粋な物質と混合物とを分けることができる。 【発表,ワークシート】				○	純粋な物質や混合物について,具体的な例をあげて説明できる。	純粋な物質と混合物とを分けることができる。	具体例を挙げ,理解を促す。
4	2 水に溶けている物質は取り出せるか 《基礎操作》メスシリンダーの使い方	メスシリンダーの目盛りを正しく読むことができる。 【パフォーマンステスト】				○	メスシリンダーを使って,物質の体積を正しく測定できる。	メスシリンダーの目盛りを正しく読むことができる。	読み方のきまりを説明し,練習させる。
5	《実験5》水に溶けた物質を取り出そう *結晶,再結晶 *飽和水溶液,溶解度	固体の物質の水溶液から溶質を結晶として取り出すことができる。 【観察,ワークシート】				○	温度差や蒸発させるときの火加減を考えて,観察しやすい結晶で取り出すことができる。	水溶液を冷却したり水を蒸発させたりして,水溶液中の物質を取り出すことができる。	操作手順を理解させ,実験操作を支援する。
6	3 酸性,アルカリ性とはなにか 《実験6》酸性やアルカリ性の水溶液の性質を調べよう *酸性,アルカリ性	酸性やアルカリ性の水溶液や出てくる気体を調べることができる。 【観察,ワークシート】				○	いろいろな酸性・アルカリ性の水溶液を調べた結果から,その共通性を見いだすことができる。	リトマス紙やBTB溶液,金属を使って,酸性,アルカリ性の水溶液を調べることができる	個別にできる作業に積極的に取り組むよう支援する。

7	4 酸性とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせるとどうなるか 《基礎操作》こまごめピペットの使い方 《実験7》酸性とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせてみよう	塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせて中性にし,中和によってできた塩を観察・記録することができる。 【観察, ワークシート】			○	塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせたとき,何が起こるかを予想し,それを実験で確かめることができる。	塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせる実験を手順通りに進めることができる。	実験手順の確認をしながら実験を進めさせる。
8	* 中和,塩 * 中和と中性 《科学のとびら》 うまれ変わった吾妻川	中和反応で生じる塩の名称を,反応させた酸とアルカリの名称から推測できる。 【発表, ワークシート】			○	中和反応で生じる塩の名称を,粒子の考え方をふまえて,反応させた酸とアルカリの名称から推測できる。	中和反応で生じる塩の名称を,反応させた酸とアルカリの名称から推測できる。	具体的な例やモデルを提示し,理解を促す。

7 本時の学習活動

(1) 主 題

中和とはどのような変化をいうのか, その時に生じる物質は何かを説明できるようにする。
(発展的な学習を含む)

(2) 学習活動目標

《自然事象への関心・意欲・態度》

- ・酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせたときに生じる物質が何であることを興味をもって予想しようとする。

《科学的な思考》

- ・中和反応で生じる塩の名称を, 反応させた酸とアルカリの名称から推測できる。

《自然事象についての知識・理解》

- ・酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせたときに起こる化学変化を中和といい, そのときに生じる物質が水と塩であるといえる。

(3) 展開

学習内容	生徒の学習活動	教師の支援	◇留意点◆評価の観点 ※異校種との関わり
塩酸と水酸化ナトリウム水溶液とを混ぜ合わせる実験の結果を確認する	○塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えていくと中性になり, そのときの水溶液を加熱して水を蒸発させると塩化ナトリウムの固体が得られることを思い出す。	・実験を思い出せるように, 操作の順に実験結果を確認する。	◇「食塩」でなく, 「塩」に結びつけて考えられるように「塩化ナトリウム」という名称を使う。

中和のしくみをモデルで考える 「中和」の定義を知り，生成する物質を推測する	○塩酸など「酸」の化学式を思いだしながら，「酸」をモデルでどうあらわすかを考える。 水酸化ナトリウムなど「アルカリ」の化学式を思いだしながら，「アルカリ」をモデルでどうあらわすかを考える。 ○モデルをもとに，塩酸と水酸化ナトリウムとの反応で水と塩化ナトリウムが生じることを知る。 ○「中和」とは何かを聞く。「中和」の際，水を作る部分でない部分が結びついて「塩」を生成することを知る。 ・例題（生成する塩を予想する）を解く。 ・演習を行う。 （生成する塩を予想し，物質名を考える。「酸＋アルカリ→塩＋水」の式にする） ・塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を徐々に加えたとき中和が進行する様子をモデルでまとめる。 ・「中和」と「中性」との違いを知る。	・酸の化学式の共通項が「H」であることを示す。 ・アルカリの化学式の共通項が「OH」であることを示す。 ・水の化学式H_2Oを確認する。 ・「中和」を定義する。「酸」と「アルカリ」を混ぜるとそれぞれの性質が打ち消されること。 「H_2O」を生じることを「中和」という。 ・まず，塩の名称を教え，次にモデルを示す。 ・モデルのきまりを説明し，最初の部分は板書する。その後は机間指導をする。 ・「中和」と「中性」との違いを説明する。	※物質は化学式で表す。 ※モデルを使って，粒子の考え方を学ぶ。 ◇イオンにはふれない。 ◆評価① （観察，ワークシート） ◆評価② （観察，ワークシート） ◇化学式は参考として扱う。 ◆評価③ （観察，ワークシート） ◇表形式でまとめる。 ◇電離にはふれない。 ※中和が進行するにつれてB T B溶液の色が変化していくことを使って，酸性・中性・アルカリ性は連続的に変化することにふれる。
まとめ	・ワークシートを完成させ，提出する。	・ワークシートの回収 ・次時予告	◆評価①，②，③

(4) 評価

評価の観点と方法

	評価の観点 (評価規準)	評価の方法
①	酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせたときに起こる化学変化を中和といい、そのときに生じる物質が水と塩であるといえる。 《自然事象についての知識・理解》	・ 観察 ・ ワークシート
②	酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせたときに生じる物質が何であるかを興味をもって予想しようとする。 《自然事象への関心・意欲・態度》	・ 観察 ・ ワークシート
③	中和反応で生じる塩の名称を、反応させた酸とアルカリの名称から推測できる。 《科学的な思考》	・ 観察 ・ ワークシート

8 成果と課題

「中和」について考えるとき、原子・分子および化学変化の考え方が重要であり、これらが身に付いていることで理解が深まる。今回、中学1年生で「水溶液と中和」を扱ったが、その観点から、この授業で取り扱った内容は、現在の中学1年生での学習内容に発展的内容も加えてある。すなわち、化学式を導入して、化学変化を部品(原子)の組み替えと捉えさせる試みである。物質が『部品の組合せ』である、ということを受け入れられた生徒にとっては、化学変化はまさに『部品の組み替え』であり、このことから、酸の共通性やアルカリの共通性、中和によって生じる塩を推測するなどの理解が深まっていた。また、この『部品』の考え方はイオンや多原子イオンにつながるもので、イオンの学習をするときにも理解が深まることが期待される。物質の変化がおこるしくみを解き明かす、すなわち、中学2年で学習する原子・分子、さらに水溶液中のイオンで説明できることへつなげることができる。実際に、中学1年でこの学習をした生徒の中には、2年生で質量保存の法則を学習するときに、反応後に質量が変化しない理由を「化学変化を起こしても材料はもとのままだから質量は変わらない」と述べる者もいた。

反面、アルファベットを使った元素記号に抵抗があったり、『部品の組合せ』という捉え方がうまくできない生徒の場合は、「理科は難しい。理科は苦手だ」という感想をもってしまう場合もある。日常生活で見かける元素記号を使ったり、モデルや色カードを使うなどして、抵抗感が少なくなるような工夫は必要である。

今後、新しい学習指導要領により、「中和」は3年生へ移行するが、その場合でも、2年生で元素記号や化学式、化学反応式に興味をもたせ、それらを定着させる工夫をすることが中和反応やイオンの概念を身につけさせる上でも、そして、その後の高等学校での学習のためにも重要だと思われる。